

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญ.....	(6)
รายการตาราง.....	(9)
รายการภาพประกอบ.....	(10)
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของงานวิทยานิพนธ์.....	1
1.2 การตรวจเอกสาร.....	3
1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	5
1.4 ขอบเขตการดำเนินการ.....	5
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย.....	6
1.6 แผนการดำเนินการวิจัย.....	6
1.7 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานวิจัย.....	7
1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	7
1.9 สรุป.....	7
2 ทฤษฎี หลักการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.1 บทนำ.....	9
2.2 เทคโนโลยีเว็บ.....	9
2.3 เว็บเพจ.....	12
2.4 การทำเหมืองข้อมูล.....	15
2.5 การทำเหมืองข้อมูลเว็บ.....	20
2.6 สรุป.....	22
3 การวิเคราะห์และออกแบบแม่แบบ.....	23
3.1 บทนำ.....	23
3.2 รูปแบบของข้อมูลที่ใช้สำหรับการวิจัย.....	24
3.3 องค์ประกอบแม่แบบเว็บเพจ.....	25
3.4 สรุป.....	42

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4 การพัฒนาแม่แบบ.....	43
4.1 บทนำ.....	43
4.2 ภาษาที่ใช้ในการพัฒนา.....	43
4.3 การพัฒนาโปรแกรมส่วนการทำเหมืองข้อมูลบันทึกการเข้าใช้งาน.....	44
4.3.1 การพัฒนาโปรแกรมส่วนการเตรียมข้อมูล.....	45
4.3.2 การพัฒนาโปรแกรมส่วนการสร้างกฎความเชื่อมโยง.....	47
4.4 การพัฒนาโปรแกรมส่วนการทำงานเว็บแคชจิง.....	51
4.5 โปรแกรม Wget.....	54
4.6 โปรแกรม GetURL.....	56
4.7 สรุป.....	57
5 การทดสอบแม่แบบ MineCache.....	58
5.1 บทนำ.....	58
5.2 สภาพแวดล้อมและเครือข่ายที่ใช้ทดสอบแม่แบบ MineCache.....	58
5.3 การออกแบบการทดสอบ.....	59
5.4 ผลการทดสอบประสิทธิภาพแม่แบบ MineCache.....	61
5.5 สรุป.....	67
6 บทสรุป ปัญหาและข้อเสนอแนะ.....	68
6.1 สรุปงานวิทยานิพนธ์.....	68
6.1.1 สรุปการทำงานของแม่แบบ MineCache.....	69
6.1.2 สรุปผลของการทำงานของแม่แบบ MineCache.....	69
6.2 อุปสรรคและปัญหาที่พบในงานวิทยานิพนธ์.....	71
6.3 การแก้ปัญหาและข้อเสนอแนะสำหรับปัญหาที่พบในงานวิทยานิพนธ์.....	72
6.4 ข้อจำกัดของแม่แบบในงานวิทยานิพนธ์.....	73
6.5 ข้อเสนอแนะ.....	73
6.6 สรุป.....	74
บรรณานุกรม.....	75

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก.....	79
ก    รหัสผลลัพธ์การทำงานของโปรแกรม Squid.....	80
ข    รหัสสถานะโพรโทคอล HTTP ของโปรแกรม Squid.....	81
ค    รหัส hierarchy code ของโปรแกรม Squid.....	82
ประวัติผู้เขียน .....	83

## รายการตาราง

ตาราง		หน้า
3-1	คำนิยามของสัญลักษณ์ที่ใช้สำหรับขั้นตอนวิธี Apriori	33
5-1	ระยะเวลาการทดสอบการทำงาน	61
5-2	ตารางแสดงค่า hit ratio ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดสอบ	61
5-3	ตารางแสดงค่า byte hit ratio ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดสอบ	63
5-4	ค่า hit ratio และ ค่า byte hit ratio ของการทำงานกลุ่มทดสอบส่วนของ Prefetched cache	65
5-5	ค่า hit ratio และ ค่า byte hit ratio ของการทำงานกลุ่มทดสอบส่วนของ Normal cache	65
5-6	ตารางอัตราส่วนของค่า hit ratio ที่เพิ่มขึ้น	66
5-7	ตารางอัตราส่วนของค่า byte hit ratio ที่เพิ่มขึ้น	66

## รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
2-1 ตัวอย่างการติดต่อสื่อสารระหว่าง client และ server ด้วยโปรโตคอล HTTP	10
2-2 การติดต่อระหว่าง Client และ Server ผ่าน Proxy	11
2-3 การทำงานของเว็บแคชชิงประเภท Proxy cache เมื่อมีการร้องขอข้อมูลจากผู้ใช้	13
2-4 การทำงานของเว็บแคชชิงเมื่อผู้ใช้ร้องขอและข้อมูลที่ร้องขอมีในแคช	14
2-5 กระบวนการการค้นหาความรู้ (Knowledge Discovery Process)	15
2-6 การทำเหมืองข้อมูลโดยการค้นหาความรู้จากข้อมูลจำนวนมาก	17
2-7 กระบวนการทำงานของ Web Usage Mining	22
3-1 ตัวอย่างข้อมูลบันทึกการเข้าใช้งานเว็บของโปรแกรม Squid จาก cache.psu.ac.th	24
3-2 องค์ประกอบของแม่แบบ MineCache	26
3-3 ผังการทำงานของหน่วยการทำงานการทำเหมืองข้อมูลเว็บ	27
3-4 กระบวนการเตรียมข้อมูล	28
3-5 ผังงานแสดงขั้นตอนการทำความสะอาดข้อมูล	30
3-6 ผังงานแสดงขั้นตอนการจัดกลุ่ม	31
3-7 ผังงานแสดงขั้นตอนการระบุผู้ใช้	32
3-8 ผังงานแสดงขั้นตอนการแปลงข้อมูล	33
3-9 การสร้าง Frequent Itemset ของขั้นตอนวิธี Apriori	35
3-10 ขั้นตอนการสร้าง Candidate Itemset	35
3-11 ตัวอย่างการสร้าง Candidate Itemset	36
3-12 ตัวอย่างการสร้าง Frequent Itemset ของขั้นตอนวิธี Apriori	36
3-13 หน่วยการทำงานเว็บแคชชิง	38
3-14 รูปแบบการติดตั้งเครื่องให้บริการเว็บแคชชิงในงานวิทยานิพนธ์	39
3-15 ผังงานแสดงขั้นตอนการดำเนินการของหน่วยการทำงานเว็บแคชชิง	40
3-16 หน่วยการทำงานดึงข้อมูลล่วงหน้า	41
3-17 ผังงานการดึงข้อมูลล่วงหน้าจากคิวลำดับการดึงข้อมูล	42
4-1 ตัวอย่างข้อมูลดิบจากบันทึกการเข้าใช้งานเว็บของ cache.psu.ac.th	45
4-2 ตัวอย่างข้อมูลที่ผ่านขั้นตอนการทำความสะอาดข้อมูล	46

## รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ		หน้า
4-3	ตัวอย่างข้อมูลที่ผ่านการแปลงเพื่อนำไปสร้างกฎความเชื่อมโยง	46
4-4	กราฟแสดงค่าเฉลี่ยระยะเวลาการใช้งานคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ในแต่ละเดือน	47
4-5	ตัวอย่างข้อมูลที่เข้ารหัส URL เพื่อใช้ในการหากฎความเชื่อมโยง	48
4-6	ตัวอย่างข้อมูลเข้ารหัส URL ที่แปลงให้เป็นรายการการดำเนินการ	48
4-7	กราฟความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนกฎที่ได้กับค่าสนับสนุนและค่าความเชื่อมั่นต่ำสุดที่แตกต่างกัน	50
4-8	ตัวอย่างกฎความเชื่อมโยง	50
4-9	หน้าจอหลักของโปรแกรม Jproxy	51
4-10	เมนู Admin ของโปรแกรม Jproxy	52
4-11	เมนู View ของโปรแกรม Jproxy	52
4-12	หน้าต่างสำหรับการตั้งค่าของเครือข่ายในเมนู Setup ของโปรแกรม Jproxy	53
4-13	เมนู Help ของโปรแกรม Jproxy	54
4-14	ตัวอย่างการทำงานของโปรแกรม Wget	55
4-15	ตัวอย่างการทำงานของโปรแกรม GetURL	56
5-1	เครือข่ายจำลองสำหรับทดสอบการทำงานของแม่แบบ MineCache	58
5-2	กราฟแท่งแสดงค่า hit ratio จากการทดสอบการทำงานของแม่แบบ MineCache	63
5-3	กราฟแท่งแสดงค่า byte hit ratio จากการทดสอบการทำงานของแม่แบบ MineCache	64